

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกล โดยการนำภาพข้อมูลจากดาวเทียมและข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาแปลวิเคราะห์พื้นที่ศึกษาและการนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาจัดสร้างข้อมูล ซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาความต้องการน้ำในพื้นที่ศึกษา ในการศึกษารุ่นนี้จะใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียมมาแปลวิเคราะห์การใช้ที่ดิน เนื่องจากข้อมูลจากดาวเทียมสามารถบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุและทรัพยากรธรรมชาติของโลกได้ ทำให้สามารถนำมาวินิจฉัยหาข้อเท็จจริงและประโยชน์ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องเสียเวลาในการตรวจสอบในท้องที่ทั้งหมด ข้อมูลภาพจากดาวเทียมภาพ หนึ่ง ๆ ครอบคลุมพื้นที่ได้ถึง 185 x 185 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่กว้างใหญ่ไว้ในภาพ ทำให้สามารถศึกษารายละเอียดได้โดยใช้จำนวนภาพน้อย ซึ่งนับว่าเป็นการประหยัดทั้งเวลาและค่าใช้จ่าย

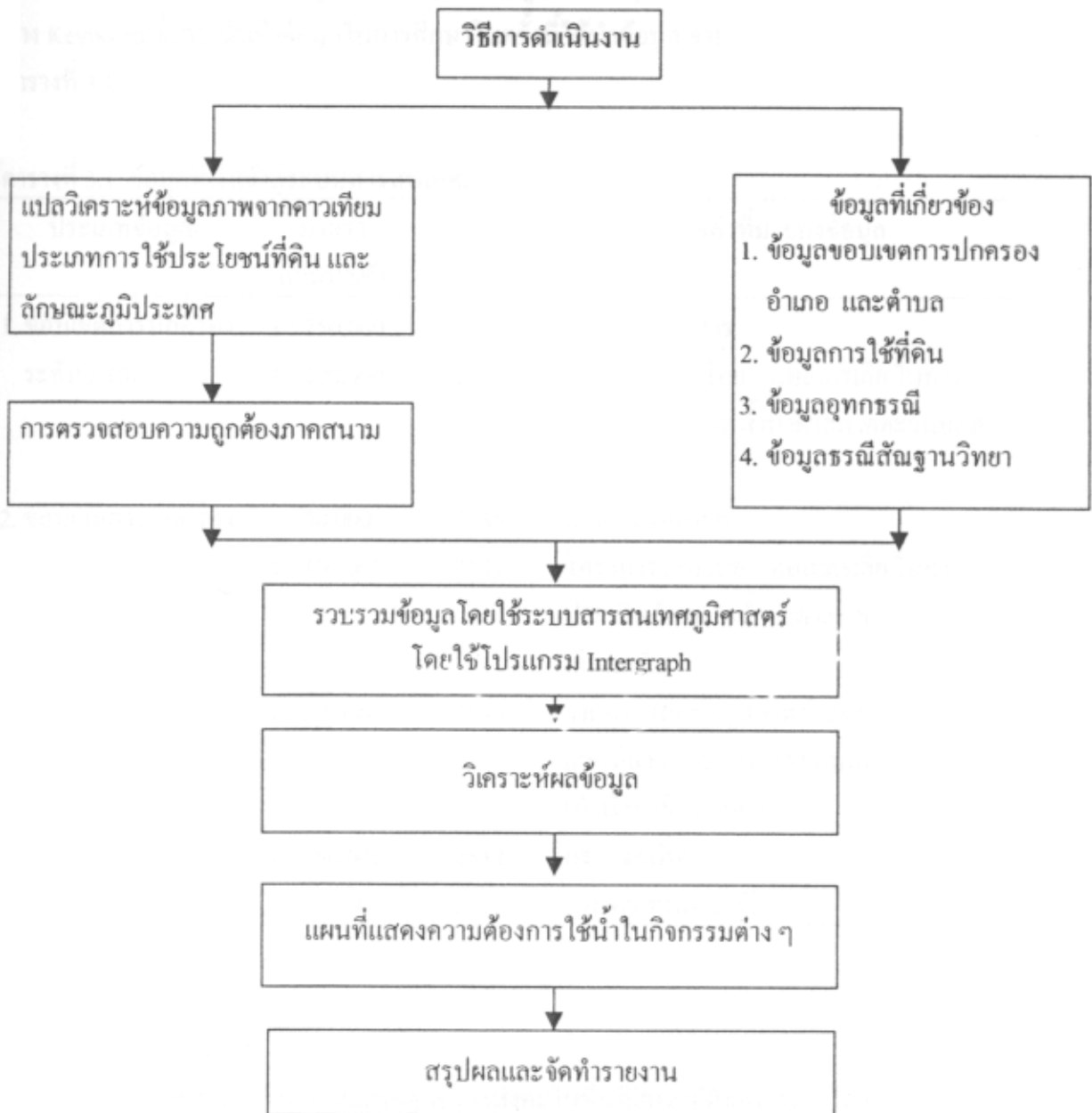
การใช้ที่ดิน เป็นกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงบนที่ดินนั้น ๆ โดยมนุษย์เป็นผู้กำหนดลักษณะการใช้ที่ดินว่าเป็นไปในรูปใด เช่น การทำการเกษตรกรรม การก่อสร้างอาคาร บ้านเรือน หรือการสร้างสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การใช้ที่ดินได้เกิดมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ๆ ดังนั้น ในการดำเนินการศึกษาจะนำเทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกลมาใช้ประโยชน์ในการสำรวจหาข้อมูลและต้องตามการเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดิน คือ ศึกษาสภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการพิจารณาสำหรับการจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินและการวางแผนการใช้ที่ดินในอนาคต และศึกษาแหล่งน้ำต่าง ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับการใช้ที่ดินสำหรับการเกษตรกรรม

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการนำเข้า การจัดเก็บ การจัดการกับข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ และข้อมูลที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับระวางพื้นที่ที่เก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ดังกล่าวช่วยในการวิเคราะห์เพื่อหาความต้องการน้ำเป็นขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งข้อมูลเบื้องต้นจะถูกนำมารวมกันเพื่อสร้างสารสนเทศใหม่ขึ้นมา การทำงานอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อแก้ปัญหาใด ๆ ก็ตาม จะทำให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ และง่ายต่อการแปลผลลัพธ์ที่ได้ ผลลัพธ์หรือสารสนเทศนี้สามารถนำไปช่วยทำให้การวิเคราะห์นั้น กระจ่างขึ้น อีกทั้งยังช่วยตัดสินใจได้อย่างรวดเร็วทันต่อเหตุการณ์ และแสดงผลลัพธ์อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์หรือสารสนเทศที่ได้จากการศึกษารุ่นนี้ จะอยู่ในรูปของแผนที่และรายงาน ซึ่งจะขึ้นอยู่กับลักษณะของการวิเคราะห์ โดยแผนที่จะแสดงความสัมพันธ์ทางพื้นที่ของสิ่งที่ปรากฏบนแผนที่ ในขณะที่สารสนเทศในรูปแบบของรายงานใช้ในการสรุปข้อมูลตาราง และแผนภูมิแสดงหลักฐานที่เป็นค่าจากการคำนวณ เช่น รายงานที่ประกอบด้วยแผนที่การใช้ที่ดิน จะเป็นเอกสารรายงานประเภทของการใช้ที่ดิน และขนาดพื้นที่การใช้ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

### วิธีการวิจัย

เป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการรับรู้จากระยะไกล โดยใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียม และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจำแนกสภาพพื้นที่การใช้ที่ดิน และลักษณะภูมิประเทศในพื้นที่ศึกษา มีวิธีในการดำเนินงานตามแผนภูมิที่ 3.1



แผนภูมิ 3.1 แสดงวิธีการวิจัย

จากแผนภูมิ 3.1 แบ่งขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การดำเนินงานในสำนักงาน และการดำเนินงานภาคสนาม

### 1. การดำเนินงานในสำนักงาน

เป็นการจัดเก็บหรือนำเข้าข้อมูลสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ด้วยวิธีการ Digitizer และการกวาดภาพ Scan สำหรับข้อมูลเชิงพื้นที่ ส่วนข้อมูลที่แสดงคุณลักษณะเชิงตัวเลขนำเข้าโดยพิมพ์ทาง Keyboard ซึ่งการนำเข้าข้อมูลในการศึกษาในครั้งนี้ได้นำข้อมูล จำนวน 5 ชั้นข้อมูลดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลที่นำเข้าสู่ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ประเภทข้อมูล	มาตราส่วนนำเข้า	ปี	แหล่งที่มาของข้อมูล
1. ขอบเขตการปกครองระดับอำเภอ	1 : 250,000	2535	กรมแผนที่ทหาร
	1 : 100,000	2531	โครงการร่วมไทย – ออสเตรเลีย ในการประเมินศักยภาพน้ำบาดาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
2. ขอบเขตการปกครองระดับตำบล	1 : 50,000	2535	กรมแผนที่ทหาร
	1 : 100,000	2531	โครงการร่วมไทย – ออสเตรเลีย ในการประเมินศักยภาพน้ำบาดาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. การใช้ที่ดิน	1 : 50,000	2538	จากการแปลข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียมแลนดส์แซท 5 ระบบ TM แบนด์ 354 (น้ำเงิน เขียว แดง)
4. เส้นทางน้ำ	1 : 250,000	2532	กรมแผนที่ทหาร
5. ธรณีสัณฐานวิทยา	1 : 250,000	2537	กรมทรัพยากรธรณี

### 2. การดำเนินงานภาคสนาม

2.1 ทำการสำรวจข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่ศึกษาที่ดำเนินการ โดยสำรวจข้อมูลดังนี้

2.1.1 จำนวนประชากร

2.1.2 จำนวนครัวเรือน

2.2 ทำการสำรวจสภาพพื้นที่ศึกษาโดยทั่ว ๆ ไป

2.3 สำรวจสภาพพื้นที่ป่าไม้ในเขตพื้นที่ศึกษา

2.4 นำแผนที่ที่ได้จากการแปลวิเคราะห์ไปตรวจสอบในพื้นที่จริง โดยใช้เครื่องมือหาค่าพิกัดจากดาวเทียม ตรวจสอบพิกัดในพื้นที่จริงกับแผนที่ว่ามีสภาพ ตรงกันหรือไม่ ซึ่งการตรวจสอบไม่สามารถกระทำได้ทั่วทั้งพื้นที่ที่ดำเนินการ ดังนั้น วิธีการตรวจสอบ จะต้องทำด้วยความละเอียดรอบคอบ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาความต้องการใช้น้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำลำพระเพลิง ดังนั้นประชากรในที่นี้จึงเป็นจำนวนประชากรทั้งหมดในเขตพื้นที่ศึกษา โดยทำการหากกลุ่มตัวอย่างในการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความต้องการใช้น้ำอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปี

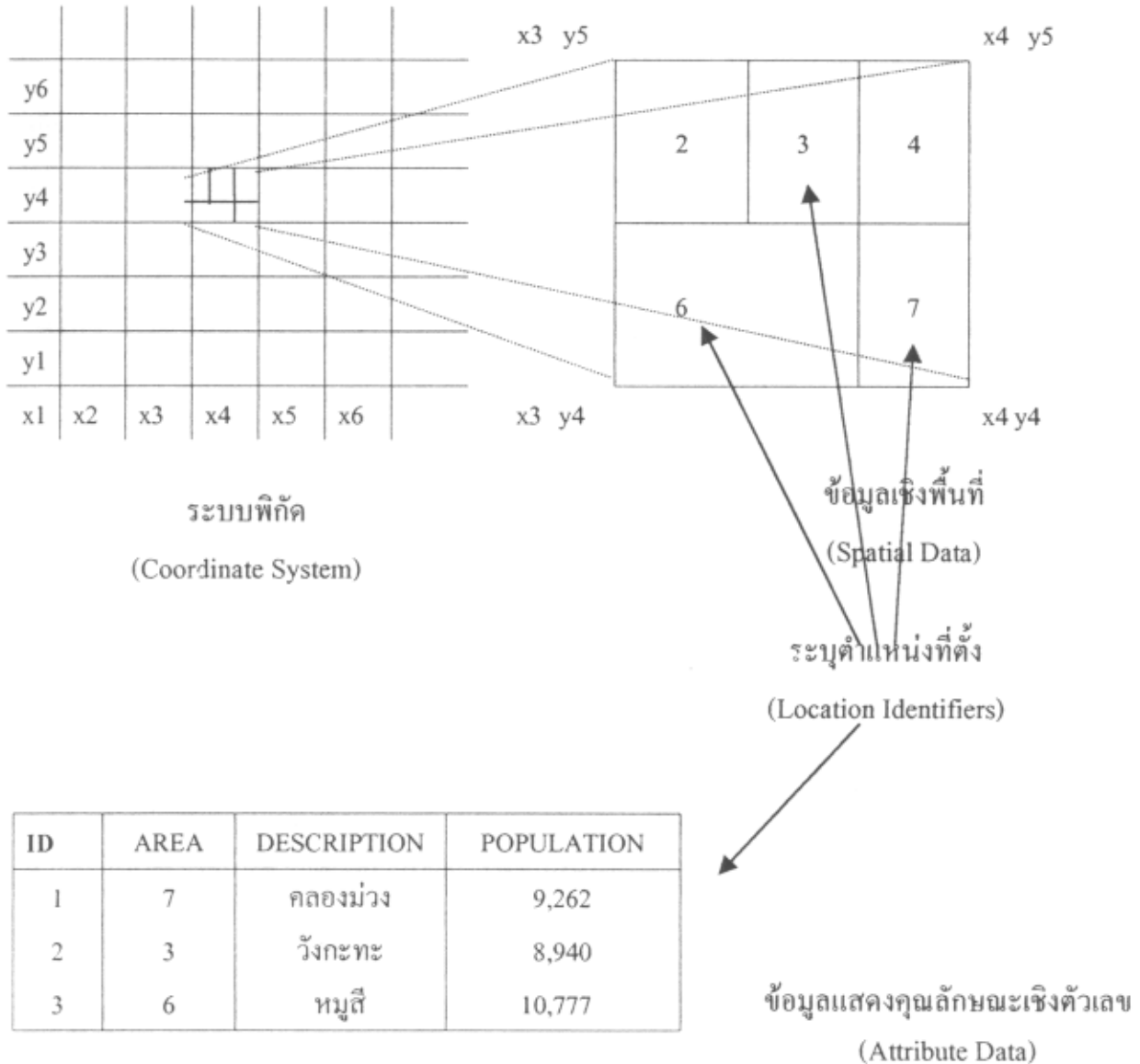
### ตัวแปรที่ทำการวิจัย

ทำการศึกษาจำนวนประชากรต่อปริมาณความต้องการน้ำ โดยเปรียบเทียบจาก เมื่อประชากรเพิ่มขึ้น ความต้องการใช้น้ำก็จะมีมากขึ้นหรือเมื่อประชากรเพิ่มขึ้น ความต้องการใช้น้ำทางด้านการเกษตร การอุปโภคบริโภค อุตสาหกรรมก็จะเพิ่มขึ้น เป็นต้น

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ฮาร์ดแวร์ ใช้เก็บ ประมวลผล และแสดงข้อมูลกราฟฟิก ประกอบด้วย
  - 1.1 Input device เช่น keyboard, digitizer, scanner
  - 1.2 Output device เช่น printer, color monitor, color plotter
  - 1.3 ฮาร์ดแวร์อื่น ๆ ได้แก่
    - 1.3.1 CPU (Central Processing Unit) ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูง Pentium Pro 200 ของ Intergraph
    - 1.3.2 RAM 64 MB
    - 1.3.3 Hard disk 2 GB
    - 1.3.4 High Density disk drive 3.5" 1.44 MB
    - 1.3.5 Mouse
    - 1.3.6 อุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ซอฟต์แวร์ที่ใช้ดำเนินการ
  - 2.1 ส่วนที่เป็น Operation system จะใช้ระบบ Window NT 3.51

2.2 ซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในการดำเนินการเกี่ยวกับส่วนที่เป็นระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ควรจะต้องมีคุณสมบัติ คือ สามารถให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลแสดงคุณลักษณะเชิงตัวเลข สามารถเพิ่มเติม แก้ไขข้อมูลแสดงคุณลักษณะเชิงตัวเลขได้อย่างรวดเร็ว เรียกดึงข้อมูลมาใช้ได้รวดเร็ว อีกทั้งมีความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และแสดงผลของข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย เช่น ตาราง แผนภูมิ หรือแผนที่ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3.2



แผนภูมิ 3.2 แสดงลักษณะการบันทึกข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลแสดงคุณลักษณะเชิงตัวเลข

ซอฟต์แวร์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ ซอฟต์แวร์ระบบ Intergraph ซึ่งสามารถเก็บบันทึกและเรียกค้นข้อมูล (Data storage and retrieval) ในลักษณะของข้อมูลตัวเลข (Digital) และข้อมูลภาพ (Analog) ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลแสดงคุณลักษณะเชิงตัวเลขที่อยู่ในรูปแบบของตารางประกอบและแผนภูมิ และในการศึกษาคั้งนี้ จะใช้โปรแกรม Oracle ช่วยในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลที่เป็นตารางและแผนภูมิประกอบด้วย

### 2.3. ส่วนประกอบอื่น ๆ ที่นำมาใช้ดำเนินการ

2.3.1 ข้อมูลภาพจากดาวเทียม Landsat - 5 ระบบ TM ภาพสีผสม Band 354 (น้ำเงินเขียว แดง) บริเวณพื้นที่ศึกษา จำนวน 10 ภาพ ประกอบด้วยภาพหมายเลข 5237I 5337I 53374 5338I 53382 53383 53384 54374 54383 54384 ข้อมูล พ.ศ. 2538

2.3.2 แผนที่ภูมิประเทศ มาตรฐาน 1 : 50,000 ของกรมแผนที่ทหาร จำนวน 10 ระบาย ประกอบด้วยหมายเลขระวางที่ 5237I 5337I 5337IV 5338I 5338II 5338III 5338IV 5437IV 5438III และ 5438IV ข้อมูล พ.ศ. 2534

2.3.3 เข็มทิศ

2.3.4 กล้องถ่ายภาพ

2.3.5 GPS

2.3.6 อื่น ๆ

### การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ภาพจากดาวเทียม Landsat - 5 ระบบ TM เป็นภาพที่มีลักษณะพิเศษตามคุณสมบัติของดาวเทียม คั้งนี้

1. ทำการบันทึกข้อความเป็นบริเวณกว้าง ภาพจากดาวเทียมภาพหนึ่ง ๆ ครอบคลุมพื้นที่กว้าง ทำให้ได้ข้อมูลในลักษณะต่อเนื่อง ระยะการบันทึกเวลาภาพสั้น สามารถศึกษาสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในบริเวณกว้างขวางต่อเนื่องในเวลาเดียวกันทั้งภาพ ดาวเทียม Landsat - 5 ระบบ TM หนึ่งภาพครอบคลุมพื้นที่ 185 x 185 ตารางกิโลเมตร

2. ดาวเทียม Landsat - 5 ระบบ TM สามารถบันทึกภาพได้ 7 ช่วงคลื่น ซึ่งในการนำภาพมาวิเคราะห์ สามารถเลือกได้จากศักยภาพของในแต่ละช่วงคลื่น

3. การบันทึกภาพบริเวณเดิม ดาวเทียม Landsat - 5 จะโคจรจากเหนือลงใต้และกลับมายังจุดเดิมทุก 16 วัน ทำให้ได้ข้อมูลบริเวณเดียวกันหลาย ๆ ช่วงเวลาที่ทันสมัย สามารถเปรียบเทียบและติดตามการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ บนพื้นโลกได้เป็นอย่างดี

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ในการศึกษาความต้องการน้ำในครั้งนี้ จำเป็นต้องนำข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนอกเหนือจากข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาช่วยในการวิเคราะห์ ข้อมูลดังกล่าวคือ ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา และอุทกธรณีวิทยา ซึ่งประกอบด้วยการรวบรวมข้อมูล ภูมิอากาศ ข้อมูลปริมาณน้ำฝน ข้อมูลปริมาณน้ำท่า

การรวบรวมข้อมูลอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา และอุทกธรณีวิทยา ข้อมูลทางด้านอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา ได้รวบรวมจากหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนและข้อมูลปริมาณน้ำท่า โดยมี รายละเอียด ดังนี้

1. ข้อมูลภูมิอากาศ ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ กระแสลม และปริมาณการระเหยจากผิวน้ำ ได้ทำการรวบรวมจากสถิติภูมิอากาศของประเทศไทย ในคาบ 30 ปี ของกรมอุตุนิยมวิทยา โดยเลือกสถานีตรวจอากาศอำเภอเมืองนครราชสีมา ช่วงปี 2509-2538 (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก)
2. ข้อมูลปริมาณน้ำฝน รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำฝนของสถานีภายในพื้นที่ศึกษา โดยมีสถิติข้อมูลปี 2464 - 2538 รวม 74 ปี ซึ่งเป็นสถานีของกรมอุตุนิยมวิทยา ข้อมูลที่ได้คือ ค่าเฉลี่ยรายเดือนและรายปี (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก)
3. ข้อมูลปริมาณน้ำท่า รวบรวมข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายเดือนและรายปี ของสถานีในพื้นที่ศึกษา จากกรมชลประทาน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

จะเป็นการวิเคราะห์ความต้องการน้ำในกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. ความต้องการน้ำเพื่อการเกษตรกรรม

กำหนดให้คำนวณจากการนำปริมาณน้ำที่พืชต้องใช้ตลอดฤดูการผลิต (ตารางที่ 3.2) คูณจำนวนพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งเป็นที่เพาะปลูกของพืชดังกล่าวได้มาจากการแปลวิเคราะห์ภาพข้อมูลจากดาวเทียม

#### 2. ความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

จากข้อมูลการใช้น้ำของการประปาส่วนภูมิภาค ประมาณว่าการใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในชนบทประมาณ 50 ลิตรต่อคนต่อวัน และในเมืองประมาณ 200 ลิตรต่อคนต่อวัน เมื่อนำเกณฑ์ทั้งสองดังกล่าวมาเฉลี่ยจะได้ 125 ลิตรต่อคนต่อวัน ดังนั้น เพื่อความเหมาะสมในการศึกษาในครั้งนี้จะกำหนดเกณฑ์การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค 125 ลิตรต่อคนต่อวัน เมื่อนำมาคำนวณความต้องการน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค ต่อจำนวนประชากรในระดับตำบลของแต่ละอำเภอของพื้นที่ศึกษา

### 3. ความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

การประเมินการใช้น้ำของโรงงานอุตสาหกรรม จะใช้ข้อมูลจากทำเนียบโรงงานอุตสาหกรรมของจังหวัดนครราชสีมา เฉพาะในพื้นที่ลุ่มน้ำมาประเมินการใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรม เนื่องจากโรงงานอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นโรงงานขนาดเล็ก ซึ่งมีคนงานไม่เกิน 10 คน จึงมีการใช้น้ำไม่แตกต่างจากน้ำอุปโภคบริโภค ในการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดอัตราการใช้น้ำของคนงานเป็น 50 ลิตรต่อคนต่อวัน เพื่อนำมาใช้คำนวณความต้องการน้ำเพื่อการอุตสาหกรรม

ตารางที่ 3.2 แสดงความต้องการใช้น้ำของพืชที่สำคัญในจังหวัดนครราชสีมา

ชนิดพืช	ประมาณความต้องการใช้น้ำของพืช 1 ไร่ (ลบ.ม)
ข้าว	800
มันสำปะหลัง	760
ข้าวโพด	800
อ้อย	1,600
ไม้ผล	1,440
พริก	960
พืชผัก	608
ถั่วเหลือง	720
ข้าวฟ่าง	720
ฝ้าย	1,120
ถั่วลิสง	800
ถั่วเขียว	560

หมายเหตุ ข้อมูลจากสำนักงานเกษตรจังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2539